Betriebsanleitung

SERIE *EMAX2*

Magnetisches Absolut- Längenmesssystem mit 0,01mm Auflösung

- Absolutmessung
- Berührungslos
- Bis 10 m Messlänge (20 m auf Anfrage)
- Auflösung 0,01 mm
- Positionsänderungen werden auch im stromlosen Zustand erkannt – kein Eichen notwendig
- Automatische Erkennung bei zu großem Abstand zwischen Sensor und Magnetband
- Zusätzliche Inkrementalsignale für dynamische Antriebe verfügbar

1 Allgemeines 3
1.1 Informationen zur Betriebsanleitung 3
1.2 Symbolerklärung 3
1.3 Garantiebestimmungen 4
2 Produkteigenschaften 5
2.1 Funktionsprinzip 5
3 Sicherheit 6
3.1 Allgemeine Gefahrenquellen 6
3.2 Persönliche Schutzausrüstung 6
3.3 Bestimmungsgemäße Verwendung 6
4 Technische Daten 7
4.1 Abmessungen EMAX2 8
4.2 Abmessungen EMAX2 mit FW2080 9
5 Transport und Lagerung 10
5.1 Sicherheitshinweise für den Transport/ Auspacken und Verladen 10
5.2 Umgang mit Verpackungsmaterialen 10
5.3 Transportinspektion 10
5.4 Lagerung 10
6 Installation/ Erstinbetriebnahme 11
6.1 Montage Sensorkopf 11
6.2 Anschlussbelegungen 12
6.3 Schnittstellen 13
6.3.1 RS422 Standard (Option 420) & RS232 (Option 230) 13
6.3.2 RS422 Adressierbare Ausführung (Option A20) 14
6.3.3 Anschluss an einen RS422 Master 16
6.3.4 SSI - (Option SB0 oder SG0) 16
6.3.5 CANopen - (Option CA0) 17
6.3.6 CAN BASIC ELGO - (Option CN0) 18
6.3.7 A/B – Inkrementalsignale 19
6.3.8 Sinus-Cosinus Inkrementalsignale (Option SC50) 20
6.3.9 Abschlusswiderstand 21
7 Optionen 22
7.1 Magnetband 22
7.1.1 Handhabung 22
7.1.2 Verarbeitungshinweis für das Kleben 23
7.1.3 Chemikalienbeständigkeit des Magnetbandes 23
7.1.4 Aufkleben und Zuschneiden 23
8 Bedienung/Betrieb 24
8.1 Offset 24
9 Störungen 24
9.1 Sicherheit 24
9.2 Entstörmaßnahmen 25
9.3 Wiederinbetriebnahme nach Störungsbeseitigung 25
10 Wartung 25
11 Typenschlüssel EMAX2 26
12 Zubehör 28
13 Index 29
14 Dokument Historie 30

1 Allgemeines

1.1 Informationen zur Betriebsanleitung

Die Betriebsanleitung gibt wichtige Hinweise zum Umgang mit dem Gerät.
Voraussetzung für sicheres Arbeiten ist die Einhaltung der angegebenen Sicherheitshinweise und Handlungsanweisungen. Darüber hinaus sind die am Einsatzort des Gerätes geltenden örtlichen Unfallverhütungsvorschriften und allgemeinen Sicherheitsbestimmungen einzuhalten. Die Betriebsanleitung ist vor Beginn aller Arbeiten sorgfältig durchzulesen! Sie ist Produktbestandteil und in unmittelbarer Nähe des Gerätes jederzeit zugänglich für das Personal aufzubewahren.
Die Abbildungen in dieser Anleitung sind zur besseren Darstellung der Sachverhalte nicht unbedingt maßstabsgerecht und können von der tatsächlichen Ausführung geringfügig abweichen.

1.2 Symbolerklärung

Warnhinweise
Warnhinweise sind in dieser Betriebsanleitung durch Symbole gekennzeichnet. Die Hinweise werden durch Signalworte eingeleitet, die das Ausmaß der Gefährdung zum Ausdruck bringen.
Die Hinweise unbedingt einhalten und umsichtig handeln, um Unfälle, Personen- und Sachschäden zu vermeiden.

	GEFAHR! Dieses Symbol in Zusammenhang mit dem Signalwort „Gefahr“ bedeutet eine unmittelbar drohende Gefahr für das Leben und die Gesundheit von Personen. Das Nichtbeachten dieser Hinweise hat schwere gesundheitsschädliche Auswirkungen zur Folge, bis hin zu lebensgefährlichen Verletzungen.
	WARNUNG! Dieses Symbol in Zusammenhang mit dem Signalwort „Warnung“ bedeutet eine möglicherweise drohende Gefahr für das Leben und die Gesundheit von Personen. Das Nichtbeachten dieser Hinweise kann schwere gesundheitsschädliche Auswirkungen zur Folge haben, bis hin zu lebensgefährlichen Verletzungen.
	VORSICHT! Dieses Symbol in Zusammenhang mit dem Signalwort „Vorsicht“ bedeutet eine möglicherweise gefährliche Situation. Das Nichtbeachten dieser Hinweise kann leichte Verletzungen zur Folge haben oder zu Sachbeschädigungen führen.

Besondere Sicherheitshinweise:

	GEFAHR! Dieses Symbol in Zusammenhang mit dem Signalwort „Gefahr“ bedeutet eine unmittelbar drohende Gefahr für das Leben und die Gesundheit von Personen durch elektrische Spannung. Das Nichtbeachten dieser Hinweise hat schwere gesundheitsschädliche Auswirkungen zur Folge, bis hin zu lebensgefährlichen Verletzungen. Bei Nichtbeachtung der Sicherheitshinweise besteht die Gefahr schwerer Verletzungen oder des Todes. Die auszuführenden Arbeiten dürfen nur von einer Elektrofachkraft ausgeführt werden.

HINWEIS
…hebt nützliche Tipps und Empfehlungen sowie Informationen für einen effizienten und störungsfreien Betrieb hervor.

1.3 Garantiebestimmungen

Die Garantiebestimmungen befinden sich als separates Dokument in den Verkaufsunterlagen.

Gewährleistung
Der Hersteller garantiert die Funktionsfähigkeit der angewandten Verfahrenstechnik und die ausgewiesenen Leistungsparameter. Die Gewährleistungsfrist, von einem Jahr, beginnt mit dem Zeitpunkt des Lieferdatums.

Demontage und Entsorgung
Sofern keine Rücknahme- oder Entsorgungsvereinbarung getroffen wurde, Gerät fachgerecht unter Beachtung der in dieser Betriebsanleitung enthaltenen Sicherheitshinweise demontieren und umweltgerecht entsorgen.

Vor der Demontage:
Energieversorgung abschalten und gegen Wiedereinschalten sichern, anschließend Energieversorgungsleitungen physisch trennen und eventuell gespeicherte Restenergien entladen. Betriebs- und Hilfsstoffe sowie restliche Verarbeitungsmaterialien entfernen.

Zur Entsorgung:
Zerlegte Bestandteile der Wiederverwertung zuführen:
- metallische Bestandteile zum Metallschrott
- Elektronikkomponenten zum Elektroschrott
- Kunststoffteile zum Recycling
- übrige Komponenten nach Materialbeschaffenheit sortiert entsorgen

VORSICHT!
Umweltschäden bei falscher Entsorgung!
Elektroschrott, Elektronikkomponenten, Schmier- und andere Hilfsstoffe unterliegen der Sondermüllbehandlung und dürfen nur von zugelassenen Fachbetrieben entsorgt werden!

Kommunalbehörden und Entsorgungsfachbetriebe geben Auskunft zur umweltgerechten Entsorgung.

2 Produkteigenschaften

Die Serie *EMAX2* ist ein absolutes magnetisches Längenmesssystem. In einem Gehäuse sind Sensorik und Auswerte-Elektronik untergebracht. Das Magnetband der Serie EMAB wird auf eine ebene Grundfläche mit dem mitgelieferten Klebeband aufgeklebt. Das *EMAX2* kann bis zu einem Abstand von max. 1,5 mm montiert werden. (2,0 mm Sensorabstand zum Magnetband bei reduzierter Messgenauigkeit)

Das absolute Messsystem bietet entscheidende Vorteile:

- keine Referenz notwendig
- direkte berührungslose Messung
- der Abstand zwischen Sensor und Maßband kann zwischen 0,1... 2,0 mm schwanken
- Messlängen bis 20 m (auf Anfrage)
- hohe Auflösung bis 0,01 mm
- Wiederholgenauigkeit +/- 1 Inkrement
- sehr robust gegen Verschmutzung

Als Schnittstelle stehen verschiedene Möglichkeiten zur Verfügung (RS422, adressierbare RS422, RS232, SSI, CANopen (DS406), CAN BASIC ELGO (CN0).

Typische Anwendungen sind die Handlingsysteme, Förder- und Lagertechnik, Hydraulische Pressen, Stanzautomaten, Spritzgussmaschinen, Linearführungen, Linearantriebe und Pick and Place-Systeme.

Die geführte Variante wird komplett mit Magnetbandführungsschiene und Führungswagen ausgeliefert.

2.1 Funktionsprinzip

Eine Hallsensorzeile und ein magnetoresistives Widerstandsmessbrückenelement werden über ein mit zwei Spuren beschriebenes Magnetband mit einer Feininterpolations- und einer Absolutspur geführt. Die Absolutspur liefert mit der Sensorzeile einen Absolutwert und die Feininterpolationsspur mit der Interpolationselektronik die hohe Auflösung des Messsystems.

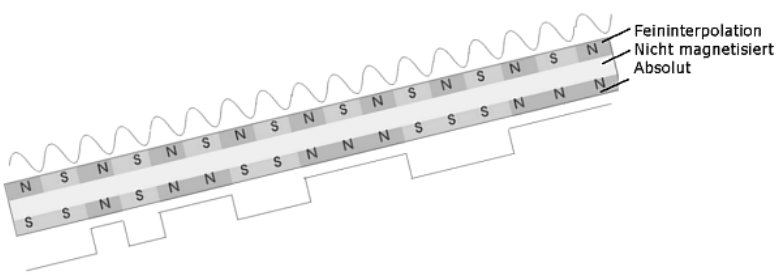


Abbildung 1: Funktionsprinzip *EMAX2*

Abb. 2 zeigt die zwei Magnetspuren, mit Nord- und Südpolmagnetisierung. Auf der Feininterpolationsspur folgen abwechselnd im Abstand von 5 mm Nord- und Südpole, die mittels Widerstandsmessbrücken abgetastet werden und eine Auflösung von 0,01 mm liefern. Der Absolutwert liefert die Sensorzeile mit 16 einzelnen Hallsensoren, welche die Codefolge der Nord- und Südpole abtasten. Der Absolutwert auf dem Magnetband wiederholt sich alle 10 m.

Abbildung 2: Kodierung

3 Sicherheit

3.1 Allgemeine Gefahrenquellen

Dieser Abschnitt gibt einen Überblick über alle wichtigen Sicherheitsaspekte für einen optimalen Schutz des Personals sowie für den sicheren und störungsfreien Betrieb.
Bei Nichtbeachtung der in dieser Anleitung aufgeführten Handlungsanweisungen und Sicherheitshinweise können erhebliche Gefahren entstehen.

3.2 Persönliche Schutzausrüstung

Bei der Montage des Gerätes ist das Tragen persönlicher Schutzausrüstung erforderlich, um Gesundheitsgefahren zu minimieren.
Vor allen Arbeiten die jeweils benannte Schutzausrüstung ordnungsgemäß anlegen und während der Arbeit tragen. Zusätzlich im Arbeitsbereich angebrachte Schilder zur persönlichen Schutzausrüstung unbedingt beachten.

Grundsätzlich tragen
Bei allen Arbeiten grundsätzlich tragen:

Arbeitsschutzkleidung
ist eng anliegende Arbeitskleidung mit geringer Reißfestigkeit, mit engen Ärmeln und ohne abstehende Teile. Sie dient vorwiegend zum Schutz vor Erfassen durch bewegliche Maschinenteile.
Keine Ringe, Ketten und sonstigen Schmuck tragen.

Schutzhandschuhe
zum Schutz der Hände vor Abschürfungen, Abrieb oder ähnlichen oberflächlichen Verletzungen der Haut.

3.3 Bestimmungsgemäße Verwendung

Die ELGO *EMAX2* Absolut- Längenmesssysteme sind ausschließlich für den hier beschriebenen bestimmungsgemäßen Verwendungszweck konzipiert:

WARNUNG!
Gefahr durch nicht bestimmungsgemäße Verwendung!
Jede über die bestimmungsgemäße Verwendung hinausgehende und/oder andersartige Benutzung des Gerätes kann zu gefährlichen Situationen führen.

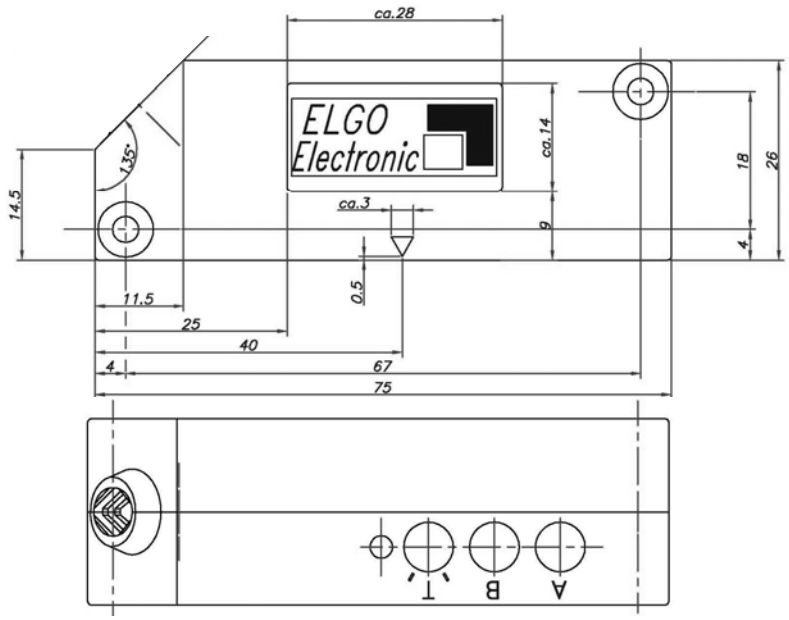
Deshalb:
EMAX2 nur bestimmungsgemäß verwenden.
Sämtliche Angaben der Betriebsanleitung strikt einhalten.
Insbesondere folgende Verwendungen unterlassen, sie gelten als nicht bestimmungsgemäß:
Umbau, Umrüstung oder Veränderung der Konstruktion oder einzelner Ausrüstungsteile mit dem Ziel der Änderung des Einsatzbereiches oder der Verwendbarkeit des *EMAX2*.

Ansprüche jeglicher Art wegen Schäden aus nicht bestimmungsgemäßer Verwendung sind ausgeschlossen.
Für alle Schäden, bei nicht bestimmungsgemäßer Verwendung, haftet allein der Betreiber.

4 Technische Daten

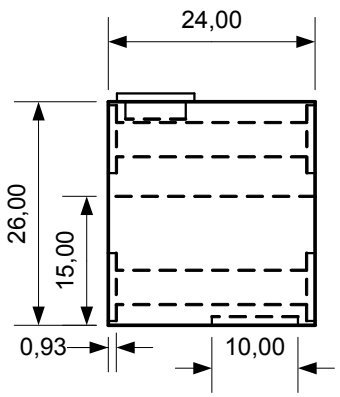
Mechanische Daten	
Messprinzip	absolut
Wiederholgenauigkeit	+/- 1 Inkrement
Systemgenauigkeit in µm bei 20 °C	+/- (150 + 20 x L) (Typenschlüssel 010) +/- (50 + 20 x L) (Typenschlüssel F10) L = Messlänge in Meter
Sensorabstand zum Magnetband	max. 1,5 mm, 2,0 mm bei reduzierter Messgenauigkeit
Grundpolteilung	5 mm
Sensorgehäusematerial	Zinkdruckguss
Sensorgehäuseabmessung	Sensor: L x B x H = 75 x 24 x 26 mm Sensor mit Führungswagen: L x B x H = 100 x 34 x 48 mm
Erforderliches Magnetband	Messlänge 10 m: AB20-50-10-2-R-11 Messlänge 20 m: AB20-50-10-2-R-12
Max. Messlänge	EMAX : bis 10 m EMAL : bis 20 m
Anschlussart	offene Kabelenden
Gewicht	EMAX2 : ca. 100 g ohne Kabel Kabel: ca. 60 g pro Meter
Umgebungsbedingungen	
Lagertemperatur	-25… +85 °C
Betriebstemperatur	-10… +70 °C (-25… +85 °C) auf Anfrage
Schutzart	IP40 (Standard) IP65 (Option V)
Elektrische Daten	
Versorgungsspannung	10… 30 VDC +/- 10 %
Restwelligkeit	10 - 30 V: < 10%
Stromaufnahme	max. 150 mA
Schnittstellen	SSI-Interface, CANopen (DS406), CAN BASIC ELGO (CN0), RS422, adressierbare RS422
Auflösung	0,01 mm
Max. Verfahrgeschwindigkeit	4 m/s
Sensorkabel	1,5 m Standard-Kabellänge, weitere auf Anfrage, schleppkettentauglich

4.1 Abmessungen EMAX2

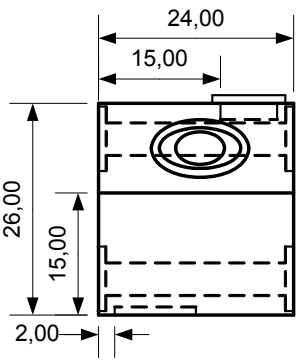


* Anzahl der Codierschalter-Öffnungen schnittstellenabhängig

Frontansicht

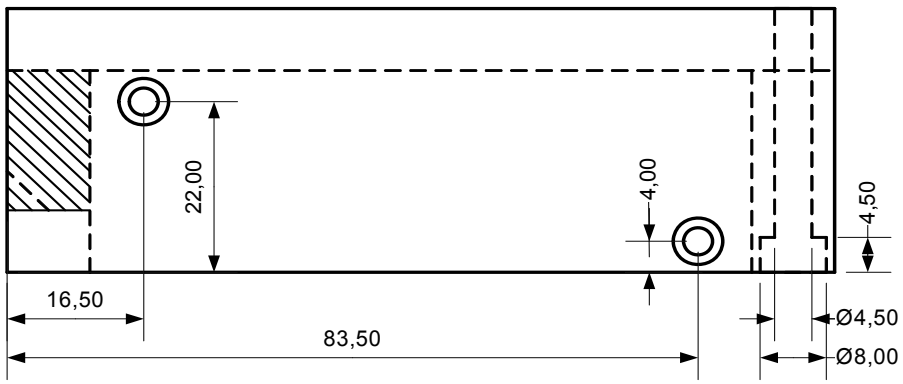


Rückansicht

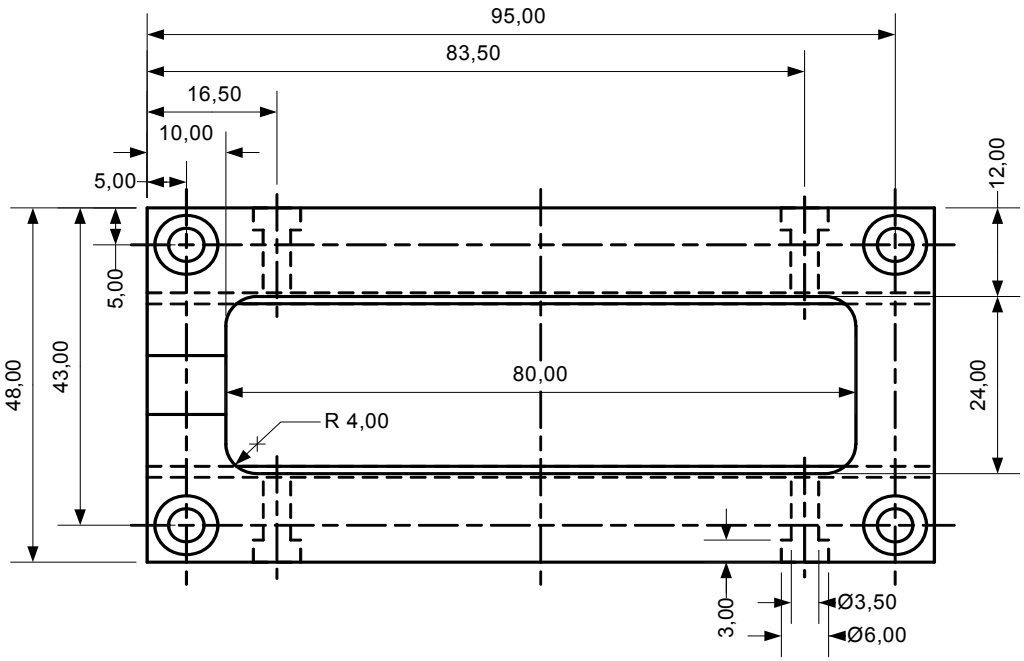


4.2 Abmessungen EMAX2 mit FW2080

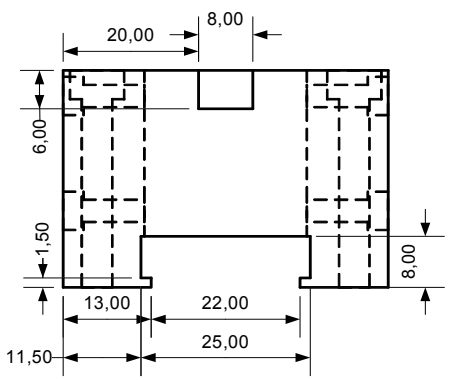
Seitenansicht



Draufsicht



Frontansicht



5 Transport und Lagerung

5.1 Sicherheitshinweise für den Transport/ Auspacken und Verladen

VORSICHT!
Karton fachgerecht transportieren, nicht werfen, stoßen oder kanten.

5.2 Umgang mit Verpackungsmaterialen

Sachgerechte Entsorgung siehe Kapitel Demontage und Entsorgung.

5.3 Transportinspektion

Die Lieferung bei Erhalt unverzüglich auf Vollständigkeit und Transportschäden prüfen.
Bei äußerlich erkennbarem Transportschaden:

Lieferung nicht oder nur unter Vorbehalt entgegennehmen.
Schadensumfang auf den Transportunterlagen oder auf dem Lieferschein vermerken.
Reklamation umgehend einleiten.

HINWEIS
Jeden Mangel reklamieren, sobald er erkannt ist.
Schadenersatzansprüche können nur innerhalb der geltenden Reklamationsfristen geltend gemacht werden.

5.4 Lagerung

Gerät nur unter folgenden Bedingungen lagern:

- nicht im Freien aufbewahren
- trocken und staubfrei lagern
- keinen aggressiven Medien aussetzen
- vor Sonneneinstrahlung schützen
- mechanische Erschütterungen vermeiden
- Lagertemperatur: -25… +85 °C
- relative Luftfeuchtigkeit: max. 80%
- bei Lagerung länger als 3 Monate, regelmäßig den allgemeinen Zustand aller Teile und der Verpackung kontrollieren

6 Installation/ Erstinbetriebnahme

6.1 Montage Sensorkopf

Bei der Montage des Sensorkopfes sind zwei M3 Schrauben zu verwenden.
Es müssen Toleranzen für Abstand und Winkel eingehalten werden (siehe Abb.3).

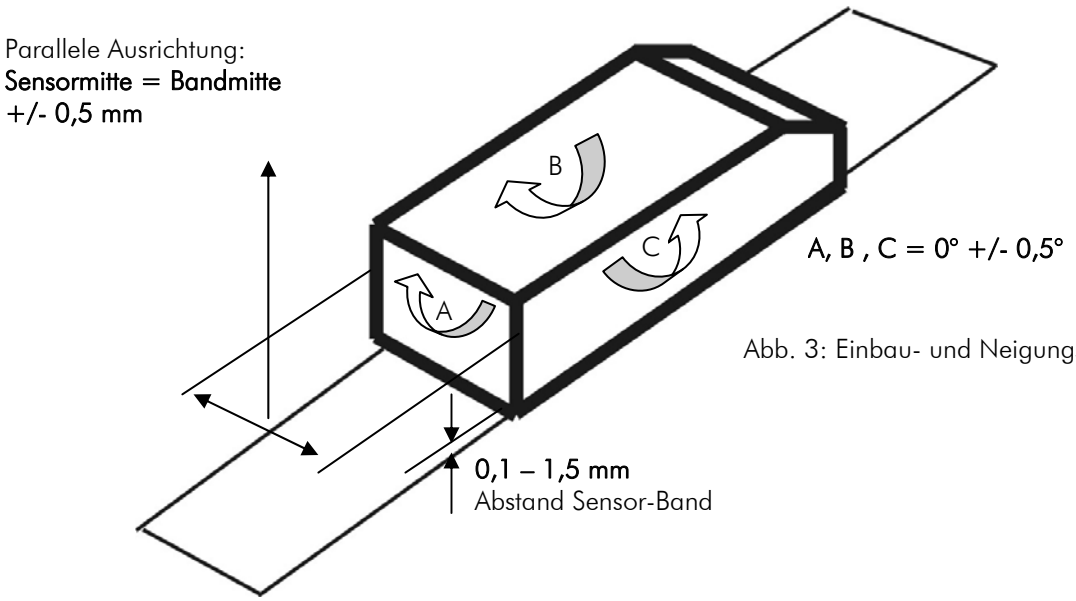


Abb. 3: Einbau- und Neigungstoleranzen

Montagerichtung des *EMAX2* Sensors auf das Magnetband:

Sensor und Magnetband müssen immer in die gleiche Pfeilrichtung montiert sein.
Mit der als Zubehör lieferbaren Polsucherfolie, die auf das Band gelegt wird, können die jeweiligen Polteilungen ermittelt werden. Dadurch ergibt sich folgende Montagerichtung:

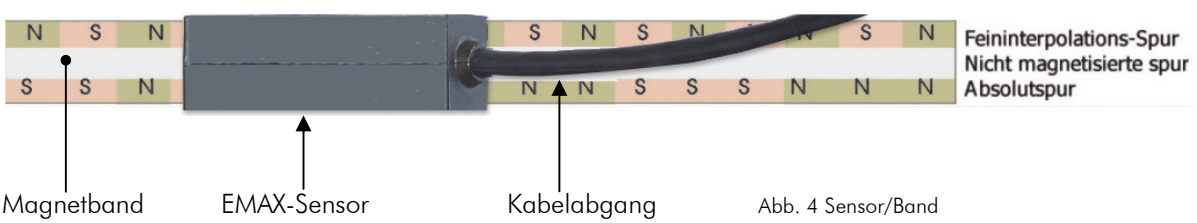


Abb. 4 Sensor/Band

Markierungen an Band und Sensor zeigen zusätzlich die Montagerichtung an.
Beim *EMAX2* mit *FW2080* ist die Montagerichtung auf Sensor und Führungsschiene markiert.

6.2 Anschlussbelegungen

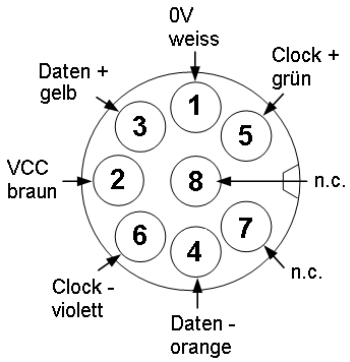
Signalkabel	Funktion RS422 (420, A20)	Funktion RS422 (420, A20) Inkremental HTL	Option RS232 (230)	Option RS232 (230) Inkremental HTL	Option RS232 (230) Inkremental TTL
weiß	0 V / GND	0 V / GND	0 V / GND	0 V / GND	0 V / GND
braun	+ 10-30 VDC	+ 10-30 VDC	+ 10-30 VDC	+ 10-30 VDC	+ 10-30 VDC
gelb	TX +	RX +	RX	RX	RX
orange	TX -	TX -	TX	TX	TX
grün	RX +	RX +	-	-	Kanal B Inv.
violett	RX -	RX -	-	-	Kanal A Inv.
grau	-	Kanal A	-	Kanal A	Kanal A
schwarz	-	Kanal B	-	Kanal B	Kanal B
Schirm	PE* ⏚	PE* ⏚	PE* ⏚	PE* ⏚	PE* ⏚

Signalkabel	Option SSI (SG0, SB0)	Option SSI (SG0, SB0) Inkremental HTL	Option CAN (CA0, CN0)	Option CAN (CA0, CN0) Inkremental HTL	Option CAN (CA0, CN0) Inkremental TTL
weiß	0 V / GND	0 V / GND	0 V / GND	0 V / GND	0 V / GND
braun	+ 10-30 VDC	+ 10-30 VDC	+ 10-30 VDC	+ 10-30 VDC	+ 10-30 VDC
gelb	TX Daten +	TX Daten +	CAN high	CAN high	CAN high
orange	TX Daten -	TX Daten -	CAN low	CAN low	CAN low
grün	CLK Clock +	CLK Clock +	-	-	Kanal A Inv.
violett	CLK Clock -	CLK Clock -	-	-	Kanal B Inv.
grau	-	Kanal A	-	Kanal A	Kanal A
schwarz	-	Kanal B	-	Kanal B	Kanal B
Schirm	PE* ⏚	PE* ⏚	PE* ⏚	PE* ⏚	PE* ⏚

Signalkabel	Option SSI (SG0, SB0) Sinus/Cosinus SC50	Option SSI (SG0, SB0) Inkremental TTL	Funktion RS422 (420, A20) Sinus/Cosinus SC50	Funktion RS422 (420, A20) Inkremental TTL
weiß	0 V / GND	0 V / GND	0 V / GND	0 V / GND
braun	+ 10-30 VDC	+ 10-30 VDC	+ 10-30 VDC	+ 10-30 VDC
grau	TX Daten +	TX Daten +	TX +	TX +
rosa	TX Daten -	TX Daten -	TX -	TX -
gelb	CLK Clock +	CLK Clock +	RX +	RX +
grün	CLK Clock -	CLK Clock -	RX -	RX -
blau	Sinus +	Kanal A	Sinus +	Kanal A
rot	Sinus -	Kanal A Inv.	Sinus -	Kanal A Inv.
schwarz	Cosinus +	Kanal B	Cosinus +	Kanal B
violett	Cosinus -	Kanal B Inv.	Cosinus -	Kanal B Inv.
Schirm	PE* ⏚	PE* ⏚	PE* ⏚	PE* ⏚

*) Abschirmung nur maschinenseitig anschließen!

Signalkabel 154500003	8-polige M16-Kabeldose mit ELGO Standard SSI-Belegung (M8F0)
1 weiß	0 V / GND
2 braun	VCC
3 gelb	Daten (+)
4 orange	Daten (-)
5 grün	Clock (+)
6 violett	Clock (-)
7 (n.c.)	-
8 (n.c.)	-



6.3 Schnittstellen

6.3.1 RS422 Standard (Option 420) & RS232 (Option 230)

Das Messsystem EMAX2 ist mit einer Schnittstelle im Format RS422 ausgestattet.
Die Datenübertragung hat folgendes Format:
9600 Baud / 1 Start Bit / 8 Daten Bits / 1 Stopp Bit / No Parity

Datenprotokoll:
Der Istwert wird mit 9600 Bit/s, 8 Datenbits, 1Stopbit, ohne Paritätsbit im folgenden Format übertragen:
02h STX
xxh ABS-Daten MSB
xxh ABS-Daten
xxh ABS-Daten LSB
03h ETX
00h
0Dh
Die gemessene Absolutposition wird mit 0,01 mm Auflösung binär in den 3 ABS-Datenbytes dargestellt.

Standard	9600 Baud, 8 Datenbits, 1 Stopbit, no parity 7 Bytes, 02 MSB MSB-1 LSB 03 00 0D binärer Positionswert STX ETX

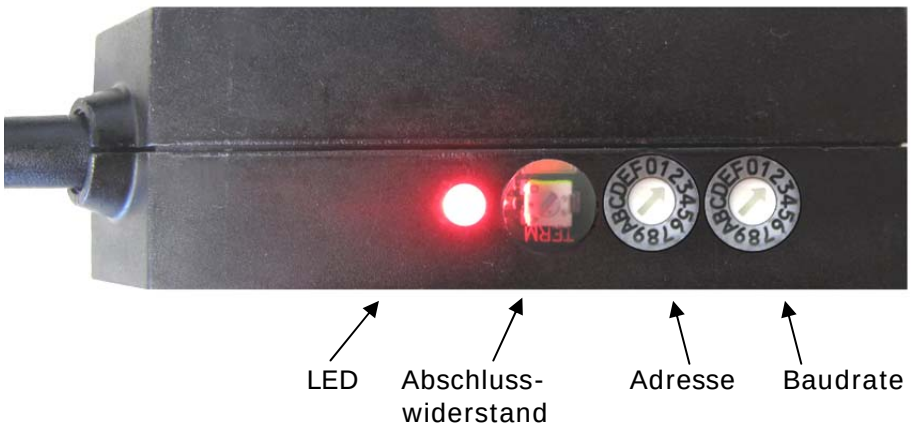
Andere Protokolle auf Anfrage.

RS422: Adressierbare Ausführungen stehen als Option zur Verfügung (siehe nächste Seite).

6.3.2 *RS422 Adressierbare Ausführung (Option A20)*

Protokoll eines adressierbaren *EMAX2* Version 1.4

Mittels des an der Gehäuseoberseite, unter einer Schutzkappe, befindlichen Drehcodierschalters, kann die Geräteadresse im Bereich von 0B... 1A eingestellt werden:



Stellung	Adresse
0	0B
1	0C
2	0D
3	0E
4	0F
5	10
6	11
7	12
8	13
9	14
A	15
B	16
C	17
D	18
E	19
F	1A

Prinzipielles Format einer Nachricht **zum** EMAX:

0x02	Byte1	Byte2	Byte3	0x03
STX			check	ETX

0x02 (STX) Startet eine Nachricht.
0x03 (ETX) Beendet eine Nachricht.
Byte3 (check) ist die arithmetische Summe aus 0x02(STX), Byte1 und Byte2.
ETX ist nicht in der Checksumme enthalten.

Prinzipielles Format einer Nachricht **vom** EMAX:

0x02	Byte1	Byte2	Byte3	Byte4
STX				

Positionsabfrage eines EMAX mit Adresse i:
Nachricht an das EMAX

0x02	0x04	i	check	0x03
STX			check	ETX

0x04 charakterisiert die Nachricht als Positionsabfrage.
I ist die Adresse des abzufragenden *EMAX* (i = 0x0b... 0x7f).

Antwort des abgefragten EMAX

0x02	PosHigh	PosMid	PosLow	EMAX- Adresse

Der Positionswert besteht aus 3 Bytes:
PosLow (bit 0... bit 7), PosMid (bit 8... bit15), PosHigh (bit16…bit23).
Bit 0 hat den Wert 10 μm, Positionswerte sind immer kleiner als 0xffff00.
Bitte beachten Sie, dass das letzte Byte kein ETX (wie bei anderen Übertragungen), sondern die *EMAX2* Adresse ist.

Abfrage einer *EMAX2* Adresse:
Schließen Sie hierzu immer nur 1 abzufragendes *EMAX2*, z. B. über einen RS422/RS232 Konverter, an den COM Anschluss eines PC' s an.

Nachricht an EMAX				
0x02	**0x05**	**0x05**	**0x0c**	**0x03**
STX	**Adressabfrage**		**check**	**ETX**

Antwort des EMAX			
0x02	**0xff**	**0xff i**	**0x03**
STX		**EMAX Adresse**	**ETX**

Anmerkung:
Die Kombination 0xff 0xff kommt an dieser Stelle (unmittelbar nach STX) bei Positionsantworten des *EMAX2* nicht vor. Daher ist sie geeignet, spezielle Antworten (keine Position) zu kennzeichnen. In diesem Fall (0x0b <=i <= 0x7f) ist es die Antwort auf die Abfrage der Adresse.

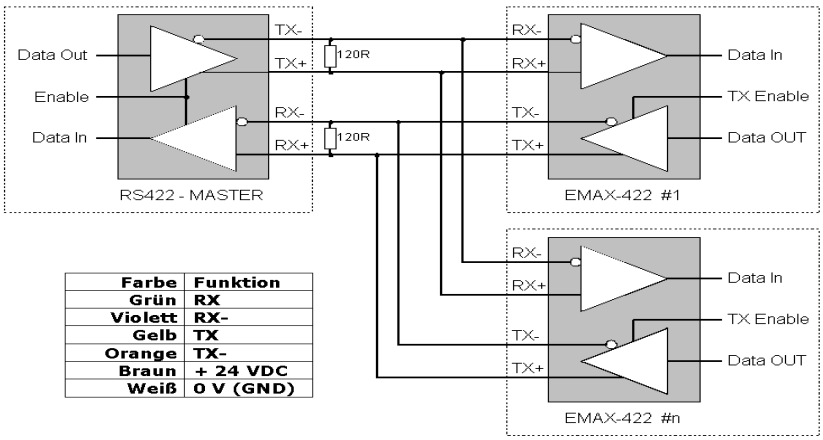
Negative Antwort:
Sollten bei einer der beschriebenen Aktionen aus irgendwelchen Gründen Fehler auftreten, gibt das *EMAX2* entsprechend kodierte Fehlermeldungen aus.

EMAX antwortet				
0x02	**0xff**	**0xff**	**Err**	**0x03**
STX	**0xff**	**0xff**	**Error-Code**	**ETX**
Mit Err = 0x04... 0x0a				

Bedeutung der Fehlermeldungen eines adressierbaren *EMAX2*:

Code	Bedeutung
0x04	Falsche Reihenfolge der Bytes die an das *EMAX2* gesendet wurden, z. B. wenn das 4. Byte nach dem STX kein ETX oder das Byte nach STX nicht 0x04, 0x05 oder 0x06 ist.
0x05	***Übertragungsfehler/Schnittstellenfehler, z.B. bei falsch eingestellter Baudrate etc.***
0x06	Ungültige *EMAX2* Adresse: Erscheint bei Versuchen dem *EMAX2* eine Adresse kleiner als 0x0b oder größer als 0x7f zuzuordnen.
0x07	Verlorene *EMAX2* Adresse: Der Check der intern, redundant abgespeicherten Adresse ist fehlgeschlagen. Diese Meldung wird sofort nach Netzzuschaltung ausgegeben, wenn ein Fehler beim Auslesen des EEPROM' s festgestellt wird oder das Problem nicht durch eine redundant gespeicherte Adresse behoben werden kann.
0x08	Interner EEPROM- Speicherfehler.
0x09	***Fehler in der Positionsberechnung (tritt bei einem zu großem Abstand des Sensors zum Band oder wenn kein bzw. ein defektes Band vorhanden ist, auf).***
0x0a	Check-Sum-Error: Die Checksumme die an das *EMAX2* gesendet wurde ist falsch.

6.3.3 *Anschluss an einen RS422 Master*



Farbe	Funktion
Grün	RX
Violett	RX-
Gelb	TX
Orange	TX-
Braun	+ 24 VDC
Weiß	0 V (GND)

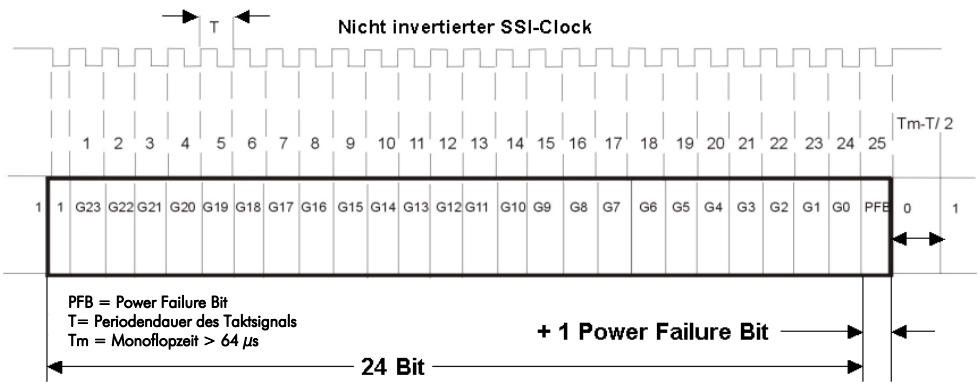
6.3.4 *SSI - (Option SB0 oder SG0)*

Funktionsprinzip: Wenn der Takt nicht für die Zeit Tm-T/2 unterbrochen wird (Ausgabe von weiteren 25 Perioden), taktet das Schieberegister erneut den gleichen Datenwert heraus (Fehlererkennung in der Auswertung).

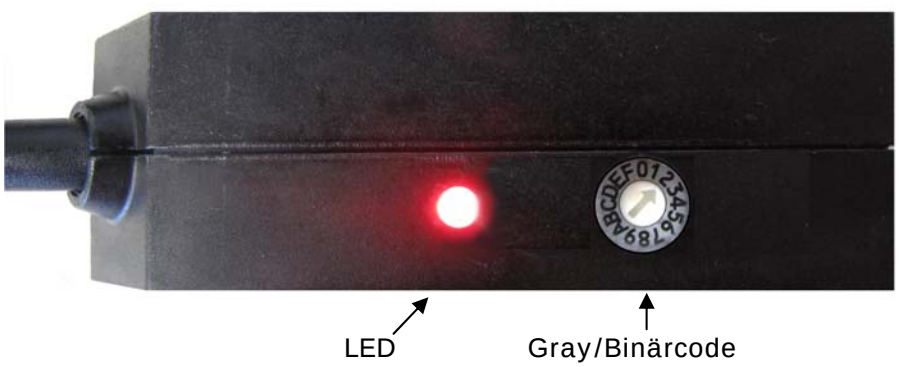
Einige Geber verfügen über ein Power Failure Bit (PFB):

Beim EMAX ist das PFB immer „low".

Auslesen der Daten (2-mal mit 25 Takten)


T
Nicht invertierter SSI-Clock
Tm-T/ 2
1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25
1 1 G23 G22 G21 G20 G19 G18 G17 G16 G15 G14 G13 G12 G11 G10 G9 G8 G7 G6 G5 G4 G3 G2 G1 G0 PFB 0 1
PFB = Power Failure Bit
T= Periodendauer des Taktsignals
Tm = Monoflopzeit > 64 µs
+ 1 Power Failure Bit
24 Bit

Mittels des an der Gehäuseoberseite, unter einer Schutzkappe, befindlichen Drehcodierschalters, kann das Datenformat der SSI-Schnittstelle zwischen Binär- und Graycode mit einem Micro-Schraubendreher umgeschaltet werden.



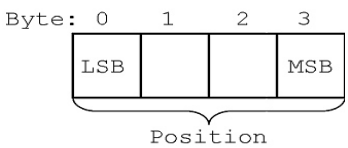
Stellung	Code
F	Binär
0	Gray

Schalterstellung:
0 → Graycode
1 → Binärcode

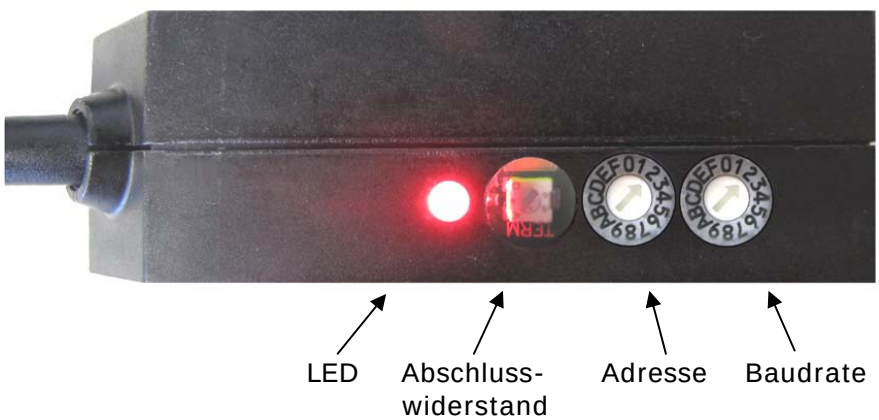
6.3.5 CANopen - (Option CA0)

Schnittstelle/Protokoll:
Das Messsystem ist, bei Bestellung der Option CA0, mit einer CAN-Schnittstelle nach CANopen-Standard DS406 ausgestattet.
Folgende Identifier sind vorgegeben:

CAN - Identifier
(4 Byte Telegramm)
180 (16) = Identifier
Erste 4 Bytes = Position (Auflösung 0,01 mm), Bitrate 250 KB/s



Mittels des an der Gehäuseoberseite, unter einer Schutzkappe, befindlichen Drehcodierschalters, kann der CAN-Identifier im Bereich von 181 (16) bis 18F (16) eingestellt werden:



Stellung	CAN Identifier
0	1fe
1	181
2	182
3	183
4	184
5	185
6	186
7	187
8	188
9	189
A	18A
B	18B
C	18C
D	18D
E	18E
F	18F

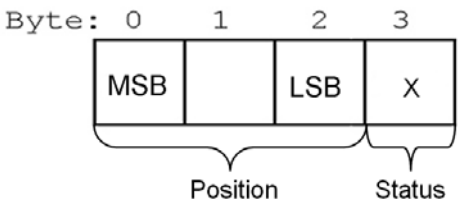
6.3.6 *CAN BASIC ELGO - (Option CN0)*

Schnittstelle/Protokoll:
Das Messsystem ist auf Wunsch mit einer CAN-Schnittstelle nach ELGO CAN Standard Protokoll ausgestattet.
Folgende Identifier sind vorgegeben:

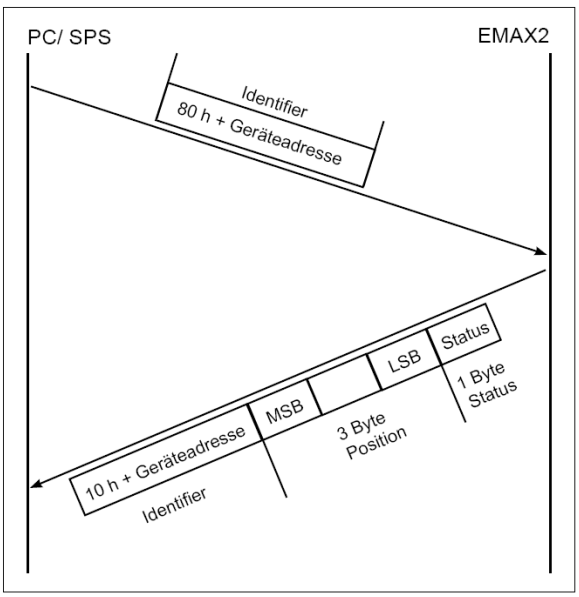
80 (16) + Adresse des auszulesenden EMAX = Identifier zur Anforderung der Absolutposition

10 (16) + Kodierschalterstellung (4 Byte Telegramm) = Identifier enthält Absolutposition des angesprochenen EMAX2 (Auflösung 0,01 mm)

4Byte Rückmeldetelegramm

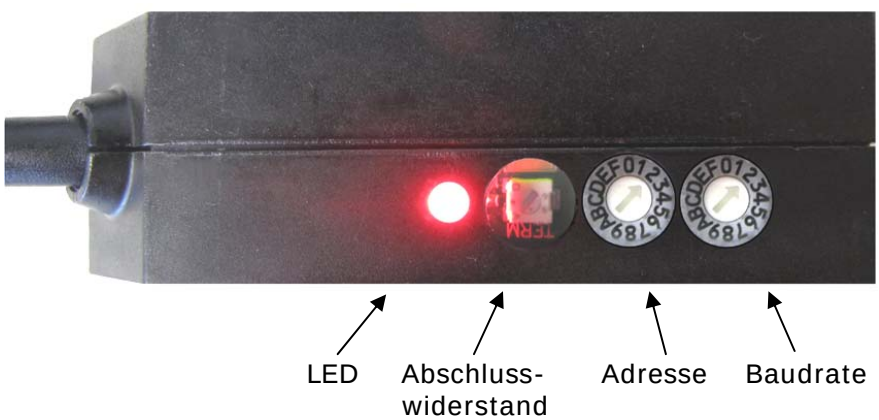


Status:
X = 0 → ohne Fehler
X = 1 → Bandfehler



Mittels des an der Gehäuseoberseite, unter einer Schutzkappe, befindlichen Drehcodierschalters, kann die Adresse im Bereich von 0 (16) bis F (16) eingestellt werden

Mittels des an der Gehäuseoberseite, unter einer Schutzkappe, befindlichen Drehcodierschalters, kann die Bitrate eingestellt werden:



Stellung	Bitrate
0	500 kBit/s
1	250 kBit/s
2	125 kBit/s

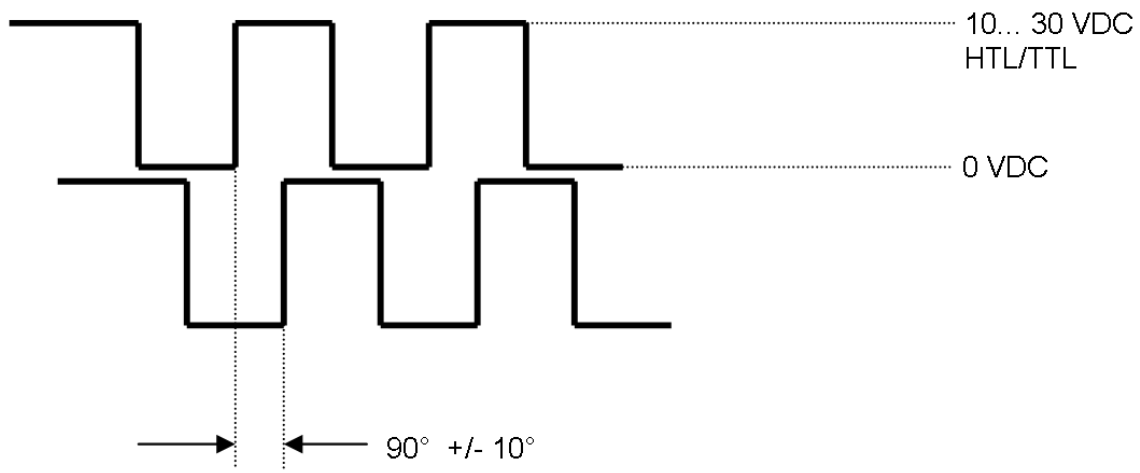
A/B – Inkrementalsignale
(Option HXXX oder TXXX)

Als Option stehen zwei um 90° phasenversetzte Rechtecksignale (drehimpulsgeberkompatibel) mit HTL-oder TTL-Ausgangspegel (Gegentakt, Push/Pull) zur Verfügung.

Die Systemauflösung kann bei Vierflankenauswertung folgende Werte annehmen:
2,5 µm; 5 µm; 10 µm; 25 µm (pro Taktflanke)

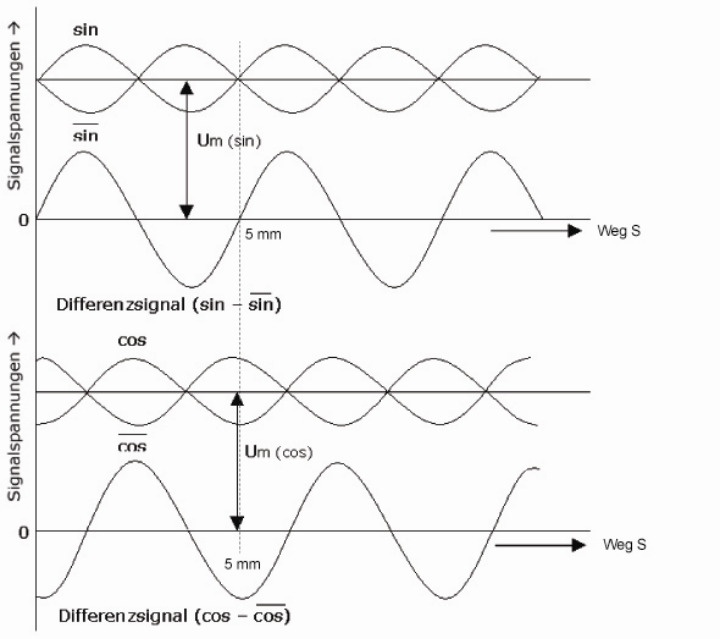
Inkrementalsignale

H2N5	Inkrementale Rechtecksignale HTL mit 2,5 µm Auflösung
H005	Inkrementale Rechtecksignale HTL mit 5 µm Auflösung
H010	Inkrementale Rechtecksignale HTL mit 10 µm Auflösung
H025	Inkrementale Rechtecksignale HTL mit 25 µm Auflösung
T2N5	Inkrementale Rechtecksignale TTL mit 2,5 µm Auflösung
T005	Inkrementale Rechtecksignale TTL mit 5 µm Auflösung
T010	Inkrementale Rechtecksignale TTL mit 10 µm Auflösung
T025	Inkrementale Rechtecksignale TTL mit 25 µm Auflösung

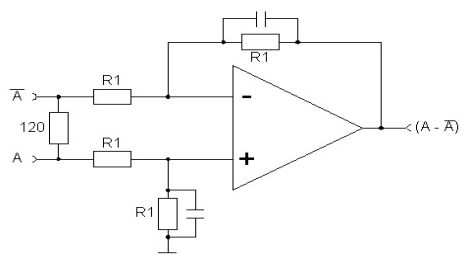


6.3.7 Sinus-Cosinus Inkrementalsignale (Option SC50)

Als Option stehen Sinus-Cosinus Signale mit 1 Vss zur Verfügung (Gegentakt-Endstufe, kurzschlussfest)



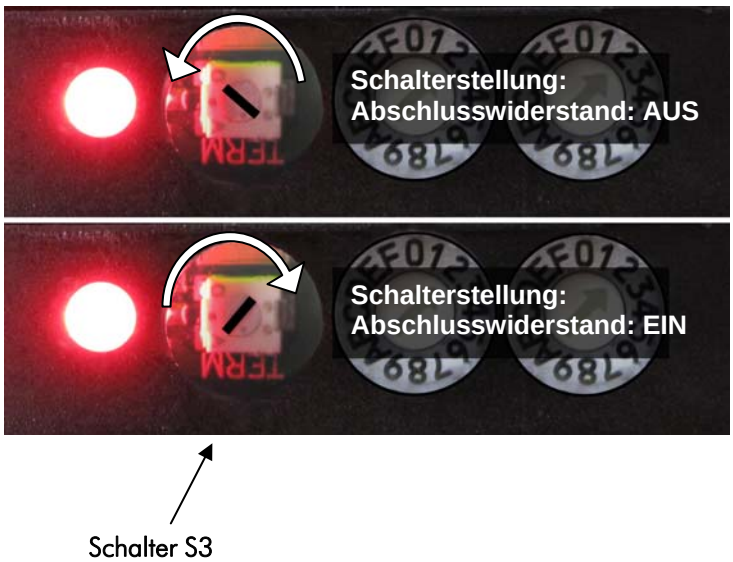
Beispiel “Nachfolgeschaltung”



Parameter	Bezeichnung	min.	typ.	max.	Einheit
Mittenspannung	Um (sin), Um (cos)	2.4	2.5	2.6	V
Amplitude	sin – $\overline{sin}$ cos - $\overline{cos}$	400	500	600	mV
Verhältnis	(sin – $\overline{sin}$) / (cos – $\overline{cos}$)	0.9	1.0	1.1	-
Phasenverschiebung	φ	85	90 +/- 10%	95	° Grad
Klirrfaktor	K	-	-	3	%

6.3.8 Abschlusswiderstand

Bei den Schnittstellenvarianten CANopen, CAN BASIC ELGO (CN0) und RS422 ist im Schnittstelleneingang standardmäßig ein Abschlusswiderstand von 120 Ω eingebaut. Dieser kann mittels des Schalters S3 deaktiviert werden. Bei der Schnittstelle SSI ist ebenfalls ein Abschlusswiderstand integriert.
Wird die Option V (Vergossen – IP65) bestellt, muss die Deaktivierung des Abschlusswiderstandes, wenn gewünscht in der Bestellung durch die Option A (ohne Abschlusswiderstand) angegeben werden.

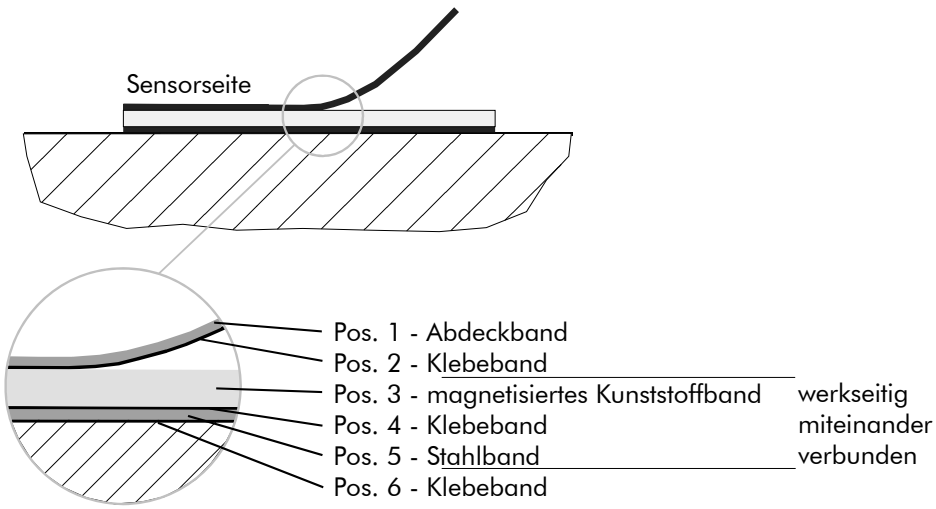


Zum Deaktivieren des Abschlusswiderstandes Schalter S3 mit Micro-Schraubendreher gegen den Uhrzeigersinn drehen.

7 Optionen

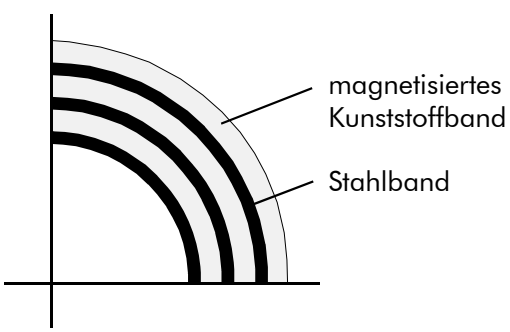
7.1 Magnetband

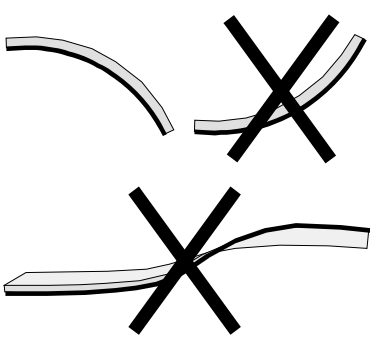
Das Magnetband besteht aus 3 Komponenten (siehe Abb. 5), einem magnetisierten, flexiblen Kunststoffband (Pos. 3), welches werkseitig mit einem Stahlband (Pos. 5) verbunden ist und einem Abdeckband (Pos. 1), welches zum Schutz des Kunststoffbandes dient.
Das Abdeckband muss zum mechanischen Schutz des Magnetbandes aufgeklebt werden. Zusätzlich schirmt es das Magnetband vor extremen, externen magnetischen Einflüssen ab.
Für die komplette Verklebung zwischen den einzelnen Materialien wird ein spezielles Klebeband (Pos. 2, Pos. 4, Pos. 6) verwendet.



7.1.1 Handhabung

Um Spannungen im Magnetband zu vermeiden, darf es nicht gesteckt, nicht verdreht oder mit dem magnetisierten Kunststoffband nach innen gelagert oder gehandhabt werden (min. Krümmungsradius 150 mm).





7.1.2 Verarbeitungshinweis für das Kleben

Die mitgelieferten Klebebänder kleben gut auf sauberen, trockenen und glatten Oberflächen. Diese sollte umso besser bearbeitet sein, je schlimmer die Verschmutzung am Einsatzort ist. Es empfiehlt sich eine Rauhtiefe R_a <= 3,2 (R_z <= 25 / N8). Typische Lösungsmittel zur Reinigung von Oberflächen sind eine 50/50-Isopropyl-Alkohol/Wassermischung oder Heptan. Bei Materialien wie Kupfer, Messing etc. sollten die Oberflächen zur Vermeidung von Oxydation versiegelt werden. Die Festigkeit der Verklebung ist direkt abhängig vom Kontakt, den der Klebstoff zu den verklebenden Oberflächen entwickelt. Ein hoher Andruck sorgt für einen guten Oberflächenkontakt.
Die günstigste Verklebungstemperatur liegt zwischen + 21 °C und + 38 °C.

Abzuraten ist von Verklebungen, bei denen die zu verklebenden Oberflächen kälter als + 10 °C sind, da in diesem Fall der Klebstoff zu fest wird und damit unter Umständen eine ausreichende Soforthaftung kaum erreichbar ist. Nach ordnungsgemäßer Verklebung ist die Festigkeit der Verbindung auch bei Minus-Temperaturen gegeben. Die Endklebekraft einer Verklebung wird erfahrungsgemäß nach ca. 72 Stunden (bei + 21 °C) erreicht. Zum Aufkleben darf nur das mitgelieferte Klebeband verwendet werden.

7.1.3 Chemikalienbeständigkeit des Magnetbandes

Keine oder nur geringe Auswirkungen bei ständigem Kontakt nach 2-5 Jahre zeigen: Ameisensäure, Glycerin 93 °C, Leinöl, Sojabohnenöl, Baumwollsamenöl, N-Hexan, Milchsäure, Formaldehyd 40 %, Iso-Oktan, Mineralöl.
Schwache bis mittlere Auswirkungen bei ständigem Kontakt nach ca. 1 Jahr zeigen: Aceton, Benzin, Essigsäure 30 %, Oleinsäure, Acetylen, Dampf, Essigsäure, Eisessig, Seewasser, Ammoniak, Essigsäure 20 %, Isopropyläther, Stearinsäure 70 °C wasserfrei, Kerosin.
Starke Auswirkungen bei ständigem Kontakt nach 1-5 Monate zeigen: Benzol, Salpetersäure 70 %, Terpentin, Toluol, Lacklösungsmittel, rote rauchende Salpetersäure, Tetrachlor Kohlenstoff, Trichloräthylen, Nitrobenzol, Salzsäure 37 % 93 °C, Tetrahydrofuran, Xylol.

7.1.4 Aufkleben und Zuschneiden

HINWEIS
Beim Aufkleben des Magnetbandes ist auf die Markierungen am Magnetband und am Sensorkopf zu achten. Eine falsche Montage liefert nicht korrekte Werte. Ein bereits aufgeklebtes Magnetband ist nach dem Entfernen zerstört und kann nicht nochmals verwendet werden. Zu beachten ist auch die Zählrichtung des Messsystems.
Vor Beginn des Klebens sind Magnetband und Abdeckband auf die genaue Länge zuzuschneiden.

Magnetbandlänge = Messlänge + Sensorlänge

Es empfiehlt sich, das Magnetband in eine Nut einzukleben oder an einer Kante anliegen.
Das Aufkleben ist folgendermaßen durchzuführen:
Das Magnetband ist mit dem Stahlband bereits werkseitig miteinander verbunden. Auf der Trägerseite (=Stahlband) wird das beiliegende Klebeband aufgeklebt.
Nun wird das Magnetband justiert und dann aufgeklebt. Am Einfachsten ist es das Magnetband in zwei Schritten aufzukleben. Dazu ist erst die Klebefolie bis zur Hälfte zu entfernen und aufzukleben und dann die Restlänge. Danach wird das Abdeckband mit dem Klebeband beklebt. Hierzu spielt es keine Rolle auf welcher Seite das Klebeband aufgebracht wird. Auf das sichtbare dunkelbraune magnetisierte Kunststoffband wird das Abdeckband aufgeklebt.

8 Bedienung/Betrieb

8.1 Offset

Nach Montage und Anschluss von Magnetband und Messsystem (Sensorkopf) wird über die Schnittstelle ein Wert übertragen. Da dieser nicht mit dem Maschinennullpunkt übereinstimmt, sollte an der Steuerungsseite ein Offset hinterlegt werden können.

HINWEIS
Das Offset ist bei jedem Wechsel von Messsystem (Sensorkopf) oder Magnetband durchzuführen.

9 Störungen

Im folgenden Kapitel sind mögliche Ursachen für Störungen und die Arbeiten zur ihrer Beseitigung beschrieben.
Bei vermehrt auftretenden Störungen, bitte die Endstörmaßnahmen in Kapitel 9.2 beachten.
Bei Störungen, die durch die nachfolgenden Hinweise und die Endstörmaßnahmen nicht zu beheben sind, den Hersteller kontaktieren, siehe letzte Seite.

9.1 Sicherheit

Grundlegendes:

WARNUNG!
Verletzungsgefahr durch unsachgemäße Störungsbeseitigung!

Unsachgemäße Störungsbeseitigung kann zu schweren Personen- oder Sachschäden führen.

Deshalb:

- Jegliche Arbeiten zur Störungsbeseitigung dürfen nur durch ausreichend qualifiziertes und unterwiesenes Personal ausgeführt werden.
- Vor Beginn der Arbeiten für ausreichende Montagefreiheit sorgen.
- Auf Ordnung und Sauberkeit am Montageplatz achten!
- Lose aufeinander oder umher liegende Bauteile und Werkzeuge sind Unfallquellen.

Wenn Bauteile ersetzt werden müssen:

- Auf korrekte Montage der Ersatzteile achten.
- Alle Befestigungselemente wieder ordnungsgemäß einbauen.
- Vor Wiedereinschalten sicherstellen, dass alle Abdeckungen und Schutzeinrichtungen korrekt installiert sind und einwandfrei funktionieren.

9.2 Entstörmaßnahmen

Der Schirm des Signalausgangskabels sollte nur einseitig an die Nachfolgeelektronik angeschlossen werden. Das Signalausgangskabel ist grundsätzlich getrennt von Laststromleitungen zu verlegen und ein Sicherheitsabstand von mindestens 0,5 m zu induktiven und kapazitiven Störquellen wie Schütze, Relais, Motoren, Schaltnetzteile, getaktete Regler etc. ist einzuhalten.

Sollten trotz Einhaltung aller oben beschriebenen Punkte Störungen auftreten, muss wie folgt vorgegangen werden:

- Anbringen von RC-Gliedern über Schützspulen von AC-Schützen (z.B. 0,1 μF / 100 Ω).
- Anbringen von Freilaufdioden über DC-Induktivitäten.
- Anbringen von RC-Gliedern über den einzelnen Motorphasen und über der Motorbremse (im Klemmenkasten des Motors).
- Schutzerde und Bezugspotential nicht verbinden!

9.3 Wiederinbetriebnahme nach Störungsbeseitigung

Nach dem Beheben der Störung:

1. Ggf. Not-Aus-Einrichtungen zurücksetzen.
2. Ggf. Störung an der Steuerung quittieren.
3. Sicherstellen, dass sich keine Personen im Gefahrenbereich befinden.
4. Gemäß den Hinweisen im Kapitel „Bedienung“ starten. Der Schirm des Signalausgangskabels sollte nur einseitig an die Nachfolgeelektronik angeschlossen werden. Das Signalausgangskabel ist grundsätzlich getrennt von Laststromleitungen zu verlegen und ein Sicherheitsabstand von mindestens 0,5 m zu induktiven und kapazitiven Störquellen wie Schütze, Relais, Motoren, Schaltnetzteile, getaktete Regler etc. ist einzuhalten.

10 Wartung

Das Gerät arbeitet wartungsfrei

11 Typenschlüssel EMAX2

Bei der Bestellung verwenden Sie bitte nachfolgenden Bestellcode:

Sensorkopf

EMAX _ _ _

Beispiele:

EMAX **0 00 15 01 0 SB0 - - - - - - - - - - - - - - - - - -**
A AB B BC C C D D D E E E E F G G G G H I J J J J

EMAX2 mit SSI-binär Schnittstelle, 25 Bit und 1,5 m Kabel

EMAX **0 00 15 01 0 SB0 - - - - -M8 F 0 - - - - - -**
A AB B BC C C D D D E E E E F G G G G H I J J J J

EMAX2 mit SSI-binär Schnittstelle, 25 Bit, 1,5 m Kabel und M16-Kabeldose für PNO1

EMAX **0 00 15 01 0 SG0 - - - - - - - - - - - -T2N5**
A AB B BC C C D D D E E E E F G G G G H I J J J J

EMAX2 mit SSI-Gray Schnittstelle, 25 Bit, 1,5 m Kabel, TTL-Rechtecksignalen, 2,5 µm Auflösung

EMAX **0 00 15 01 0 CN0 12 5k0 - - - - - - - - - - - -**
A AB B BC C C D D D E E E E F G G G G H I J J J J

EMAX2 nach ELGO Standard mit CAN BASIC ELGO-Schnittstelle, 1,5 m Kabel, 125 kbit/s und Geräteadresse: 0

12 Zubehör

Magnetband *AB20-50-20-2-R-11:* Art. Nr.: 731000110

Technische Daten	
Betriebstemperaturbereich	- 20° bis + 85 °C
Lagertemperatur	- 40° bis + 95 °C
Luftfeuchtigkeit	max 80 % (nicht kondensierend)
Relative Längenausdehnung ΔL	$\Delta L = L \times \alpha \times \Delta\vartheta$ ***(L = Messlänge in Meter)*** $(\Delta\vartheta$ ***= relative Temperaturänderung)*** ausgehend von 20° Raumtemperatur in °K)
Ausdehnungskoeffizient α	16 x 10^{-6} 1/K
Krümmungsradius	minimal 150 mm
Schutzklasse	IP65
Breite	20 mm +/- 0,3 mm
Dicke	1,8 mm +/- 0,1 mm (Bandaufbau R)
max. beziehbare Länge	10 m (bei Option EMAL: 20 m) Mindestlänge 0,2 m
Grundpollänge	5 mm
Anzahl Spuren (Absolut)	2
Fremdmagneteinfluss	Fremdmagnetfelder dürfen an der Magnetbandoberfläche 64 mT (640 Oe; 52kA/m) nicht überschreiten, da dies die Magnetbandkodierung beschädigen oder zerstören kann. Magnetfelder > 1 mT am Messsystem wirken sich auf die Systemgenauigkeit aus.
Krümmungsradius	min. 150 mm
Magnetbandlänge	0,15 m entspricht der effektiven Messlänge

Führungswagen *FW2080*: Art. Nr.: 734LF0003

Führungsschiene *FS-1000 (1 m) / FS1500 (1,5 m) / FS-2000 (2 m)* für *EMAX* mit *FW2080:*

- mögliche Schienenlänge: 1 m, 1,5 m oder 2 m,
  Abmessungen: Länge (je nach Bestellung) x Breite (25 mm) x Höhe (6 mm)
- bei Längen > 2m bitte die Führungsschienen entsprechend der gewünschten Messlänge (bis max. 10 m) zusammenstellen und bei Bestellung angeben.
  Bsp.: Es können z. B. 5 Schienen aneinander gereiht werden, um die max. mögliche Messlänge von 10 Meter zu erreichen. Das Magnetband wird dann an einem Stück in die aneinander gereihten Schienen geklebt.
- AB20-50-20-2-R-11 für geführte Variante in gewünschter Länge angeben, das Magnetband wird an einem Stück in die (aneinander gereihten) Schienen geklebt.

SSI/Profibusconverter *PNO1*:

- Schnittstellen-Konverter von SSI nach Profibus DP

13 Index

A

Abschirmung 12
Abschlusswiderstandes 21
Absolutposition 13
Absolutspur 5
Absolutwert 5
Arbeitskleidung 6

C

CAN-Schnittstelle 17, 18

D

Demontage 10
Drehcodierschalter 16

E

Entsorgung 4, 10

F

Feininterpolationsspur 5
Fremdmagnetfelder 28

G

Garantiebestimmungen 4
Geräteadresse 14
Graycode 16
Grundpollänge 7, 28

H

Hallsensorzeile 5

I

Inkrementalsignale 19

K

Krümmungsradius 22

L

Lagertemperatur 10
Luftfeuchtigkeit 10

M

Magnetband 22
Magnetbandkodierung 28
Messlängen 5
Messprinzip 7

P

Paritätsbit 13
Polsucherfolie 11
Positionsabfrage 14

R

Referenz 5
Restwelligkeit 7

S

Schutzausrüstung 6
Schützspulen 25
Sicherheitsabstand 25
Signalausgangskabel 25
Sinus-Cosinus Signale 20
Stromaufnahme 7

V

Verklebungstemperatur 23
Vierflankenauswertung 19

W

Warnhinweise 3

14 Dokument Historie

Rev.	Datum	Autor	Änderung
0	23.02.10	CN	Dokument neu erstellt
1	11.04.11	BB	Änderung: Symbolerklärung 1.2 Änderung: Technische Daten 4 Erweiterung: Anschlussbelegungen 6.2 Erweiterung: Inkrementalsignale 0 Erweiterung: Sinus-Cosinus Inkrementalsignale 6.3.7 Erweiterung: Typenschlüssel 11 Erweiterung: Zubehör 12